Laboratorio Equipos y Sistemas de Control Digital
Guía Laboratorio Nº 4

“Programación en C para plataforma CADmega128, basada en microcontrolador Atmel megaAVR”

En esta experiencia se verá en forma aplicada la manipulación e implementación de las interfaces de display LCD y Convertidores ADC y DAC del módulo CADmega128 a través de programación en C.

1. Objetivos

- Manejo de interfaz display alfanumérico del módulo CADmega128, para mostrar estados de variables, mensajes de texto y asociado también a los pulsadores (SW1 a SW5) mediante programación en C.

- Manipular los convertidores ADC y DAC del módulo CADmega128 a través de rutinas de programación en C.

2. Exigencias del Preinforme

Responder brevemente las siguientes preguntas relacionadas con conceptos básicos de programación en C para el módulo CADmega128.

2.1 Especifique las características técnicas del display LCD alfanumérico estándar HD44780 de 16 caracteres x 2 líneas. Indique cuáles son sus líneas de conexión.

2.2 ¿Qué es la interfaz SPI y para qué se utiliza?.

3. Desarrollo

Materiales y equipamientos necesarios para la experiencia.

- 1 módulo CADmega128 con fuente de poder
- 1 programador AVR JTAG ICE USB con cable de interfaz JTAG.
- 1 PC IBM compatible con S.O. Windows XP/7.
- 1 Tester.
- 1 Perillero fino y alambre

Actividades previas sobre el Hardware.

1. Siga atentamente las instrucciones e indicaciones que el profesor entregará sobre el uso y manipulación del módulo CADmega128. Consulte atentamente también el **Manual de Usuario** del módulo, en caso de cualquier duda que tenga sobre el uso y conexión de entradas y salidas del equipo.

2. Se requiere que el computador tenga previamente instalado el entorno de programación AVR Studio 4.19 de Atmel y el *toolchain* WinAVR.

3. Además se debe instalar el driver del programador AVR JTAG ICE USB en el computador. Luego verificar el número del puerto COM asociado al puerto virtual instalado por el driver.

4. Encender computador. Conectar al computador el programador AVR JTAG ICE a un puerto USB y luego conectar el cable ribbon al conector JTAG de la placa CADmega 128.

Actividades previas sobre el Software.

1. Abrir el software AVR Studio 4.19 y crear un proyecto nuevo. Asociar el proyecto al microcontrolador ATMEGA128 y el grabador AVR JTAG ICE.

2. Incluir el archivo cabecera "main.h" en el programa principal. En el transcurso de los ejercicios deberá incluir otros archivos de cabecera. Los archivos de cabecera serán facilitados por el profesor.

3. Compruebe la conexión y la comunicación del grabador AVR JTAG ICE en el software AVR Studio.

Actividades de la experiencia.

Desarrolle un programa que permita las siguientes interacciones con el display LCD alfanumérico, para ello utilice las funciones que están disponibles dentro del archivo LCD44780.c :

a) Mostrar en pantalla un mensaje de bienvenida utilizando las dos líneas del LCD al encender el módulo CADmega128.

b) Al presionar SW1 mostrar la cuenta ascendente en decimal y en hexadecimal. Al mantener presionado SW2 se debe detener la cuenta.

c) Mostrar en el display el nombre del botón que se está presionando (SW1 a SW5).

d) Al presionar SW1 mostrar en el display LCD un mensaje fijo en la línea 1 y otro que se mueva de manera horizontal (derecha – izquierda) en la línea 2 ida y vuelta.

e) Armar una estructura de menús en display con dos niveles de profundidad. Se deben utilizar los botones SW2, SW3 y SW4 para acceder a las opciones de menú. El botón SW1 conduce al menú inicial y SW5 permite una función libre a disposición del usuario.

Desarrolle un programa que permita las siguientes interacciones con los botones, display LCD , ADC y CAD. Los archivos relacionados con las interfaces y periféricos serán proporcionados por el profesor:

a) Leer el valor análogo de RV2 y mostrarlo en el display LDC, recuerde que RV2 está conectado al ADC2 del módulo CADmega128.

b) Al presionar SW1 la salida de voltaje del DAC (VOUT en J9) debe entregar 0V. Al presionar SW2 la salida de voltaje del DAC debe entregar 1V (aprox). Al presionar SW3 la salida de voltaje del DAC debe entregar 2,5 V (aprox). Al presionar SW4 la salida de voltaje del DAC debe entregar 4 V (aprox) y finalmente con SW5 la salida VOUT debe ser 5V.

c) Al presionar SW1 genera una secuencia de voltajes ascendentes en el DAC desde 0 a 5V durante aproximadamente un 15 segundos, de manera que los valores puedan ser visualizados a través del voltímetro.

d) Utilice RV2 para generar una señal que varíe de 0 a 20mA en la de corriente del DAC del módulo CADmega128 (J10).

4. Requerimientos del Informe

El informe se deberá entregar dentro de dos semanas de realizada la experiencia, impreso y en formato digital, junto con los archivos fuentes generados para la experiencia. El informe contendrá:

4.1. Introducción (Características de C para microcontroladores, no más de 2 Hojas).
4.2. Descripción de cada una de las rutinas implementadas dentro de la experiencia.
4.3. Programas generados en la experiencia, con comentarios en código fuente de cada programa (sólo formato digital).

4.4. Conclusiones individuales.

5. Referencias

Información y manual de CADmega128 en sitio www.automaticausach.cl

Santiago, junio de 2014